

The radio... **YAESU**

KW/50-MHz-TRANSCIVER  
**FTdx10**





# Hybrid-SDR

## Die Geburt des neuen Standards

2 kHz RMDR : 116 dB+  
 2 kHz BDR : 141 dB+  
 2 kHz drittes IMDR : 109 dB+  
 (14-MHz-Band/2 kHz Trennung)

KW/50-MHz-TRANSCEIVER  
**FTdx10** 100W

Hybrid-SDRs (Schmalband-SDR und Direct-Sampling-SDR)

15 separate leistungsstarke Bandpassfilter

Empfängerkonfiguration mit 9-MHz-Abwärtsumwandlung

IF-Roofing-Filter produzieren einen ausgezeichneten Formfaktor

250-MHz-HRDDS: äußerst rauscharmes Lokalszillatorsystem

Anerkanntes Yaesu-Störungsreduzierungssystem

5-Zoll-TFT-Farb-Touchscreen mit 3DSS-Anzeige

Reinheit des Sendesignals

MPVD (Mehrzweck-VFO-Außenregler) für herausragende Betriebsleistung

Fernbetrieb mit LAN oder Internet \*(LAN-Gerät optional)



Originalgröße

Zubehör im Lieferumfang: Handmikrofon SSM-75E, DC-Stromkabel  
 \*Externer Lautsprecher SP-30: Optional



# Hybrid-SDR mit ultimativer Empfängerleistung

## Hybrid-SDR (Schmalband-SDR und Direktabtast-SDR)

Das FT DX 10 verwendet eine Hybrid-SDR-Konfiguration zum Integrieren eines SDR-Empfängers mit direkter Abtastung, welcher das Anzeigen des Status des gesamten Bands in Echtzeit ermöglicht. Die ausgezeichnete Leistung des dynamischen Empfängers beruht auf der Schmalband-SDR-Empfängerschaltung.

Der Schmalband-SDR-Empfänger entfernt starke außerbandige Signale mithilfe der Superhet-Methode, wobei die Schmalband-Roofing-Filter für die Abschwächung außerbandiger Frequenzkomponenten sorgen. Die innerhalb des Durchlassbereichs liegenden gewünschten Signale werden durch einen A/D-Wandler mit hoher Auflösung in digitale Signale umgewandelt und dann zur Signalverarbeitung an ein FPGA (anwenderprogrammierbares Gate-Array) gesendet. Das Direktabtast-SDR steuert das Echtzeit-Spektrumskop mit seinem großen dynamischen Bereich und stellt sicher, dass selbst das schwächste Signal am Display beobachtet werden kann.



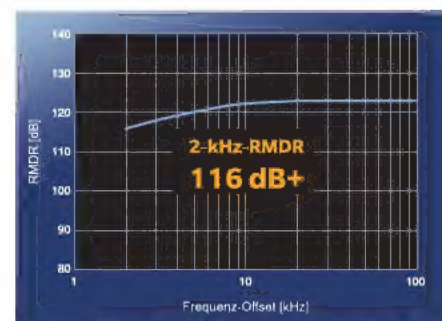
Schmalband-SDR-A/D-Wandler



FPGA

Roofing-Quarzfilter

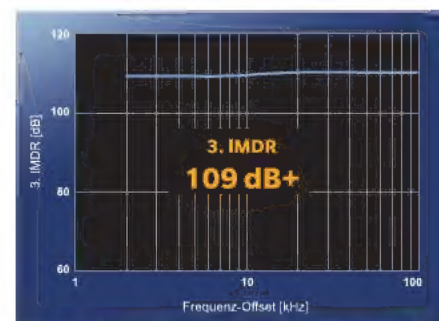
## Roofing-Quarzfilter bieten phänomenale Eigenschaften für den Empfang mehrerer Signale



Reciprocal Mixing Dynamic Range (RMDR) im 14-MHz-Band



Blockierender Dynamikbereich (BDR) im 14-MHz-Band

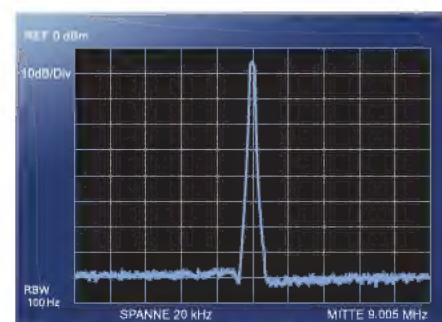


Dritter dynamischer Intermodulationsbereich (IMDR) im 14-MHz-Band

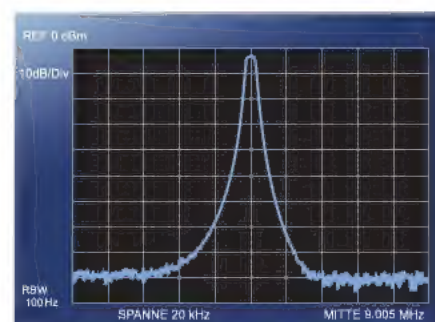
Die Empfängerkonfiguration mit Abwärtsumwandlung ist dem FTDX101 ähnlich. Der doppelt geschaltete Mischer mit ausgezeichneten Intermodulationseigenschaften und niedriger Rauschzahl wurde übernommen. Die Schmalband-SDR-Konfiguration mit der ersten ZF bei 9 MHz ermöglicht die Verwendung von ausgezeichneten Roofing-Quarzfiltern mit schmäler Bandbreite, die den gewünschten scharfkantigen Formfaktor haben. Die Roofing-Filter ermöglichen eine erstaunliche Mehrsignalempfangsleistung, die erforderlich ist, wenn schwierige Situationen bei Sendestörungen bewältigt werden müssen.

Neben der Abwärtsumwandlungskonfiguration ist das FTDX10 mit einem herausragenden rauscharmen Lokaloszillator und der neuesten Schaltungskonfiguration ausgestattet, deren Elemente sorgfältig ausgewählt sind. Aufgrund dessen erreicht der Close-in-RMDR (Reciprocal Mixing Dynamic Range) im 14-MHz-Band 116 dB oder mehr, der blockierende Dynamikbereich (BDR) erreicht 141 dB oder mehr, und der dritte IMDR (dynamischer Intermodulationsbereich dritter Ordnung) erreicht 109 dB oder mehr.

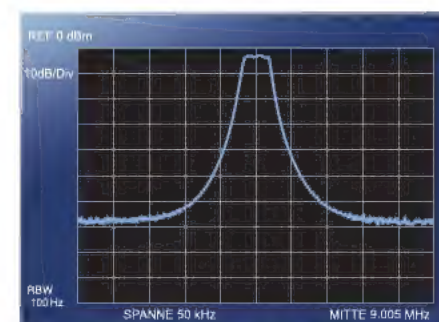
\* 500-Hz-, 3-kHz-, 12-kHz-Roofing-Quarzfilter enthalten \* 300 Hz Quarz-Roofing-Filter optional



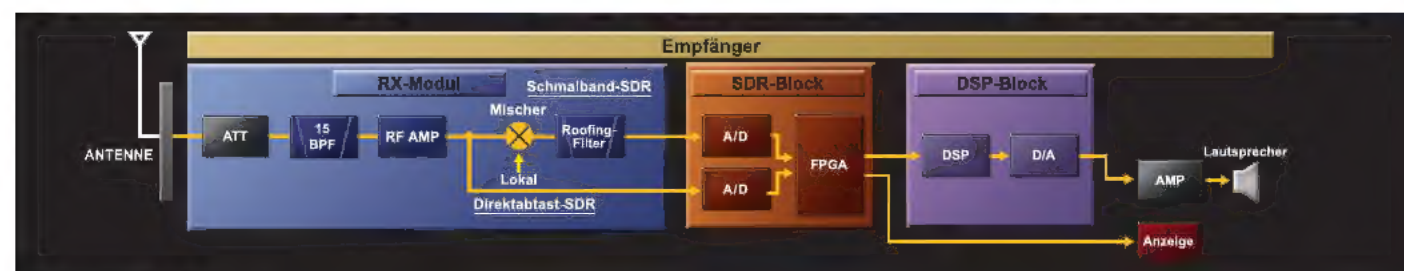
300-Hz-Roofing-Filter (9 MHz, SPANNE: 20 kHz)



500-Hz-Roofing-Filter (9 MHz, SPANNE: 20 kHz)



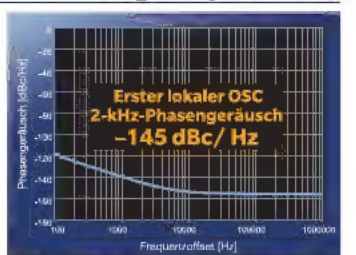
3-kHz-Roofing-Filter (9 MHz, SPANNE: 50 kHz)



Empfängerblockschaltbild

## Äußerst rauscharmes lokales Signal, erzeugt durch den 250MHz HRDDS (High Resolution Direct Digital Synthesizer)

Das C/N-Verhältnis (Träger-Rausch-Verhältnis) des lokalen Oszillatorsignals, das in den ersten Mischer eingespeist wird, ist ein wichtiger Faktor zur Verbesserung der Eigenschaften des Close-in-Multisignalempfängers. Die lokale Schaltung des FTDX10 nutzt die 250MHz HRDDS (High Resolution Direct Digital Synthesizer)-Methode. In dieser Schaltungskonfiguration erzeugt das SDR-Modul durch direkte Trennung der 250-MHz-Hochfrequenz ein lokales Signal. Die theoretische PLL-Sperrzeit wird null, und es tritt keine C/N-Verschlechterung infolge der Sperrzeit ein. Die bedeutende Verbesserung der C/N-Charakteristik durch direkte Trennung der Frequenz trägt wesentlich zur Rauschminderung in der gesamten Empfängerstufe bei. Die neueste Schaltungsausführung des 250MHz HRDDS und die sorgfältige Auswahl der Komponenten des FTDX10 führt dazu, dass die Phasenrauschcharakteristik des lokalen Signals einen ausgezeichneten Wert von -145 dBc/Hz oder weniger bei 2-kHz-Trennung (14-MHz-Band) erreicht.



1. lokaler Osz. Phasengeräusch (14.2 MHz)

## 15 separate (HAM 10+GEN 5) und leistungsstarke Bandpassfilter

Es gibt fünfzehn Bandpassfilter (BPF) zwischen den Abschwächern und den RF-Verstärkerstufen. Diese sind in zehn Bandpassfilter für Amateurfunkbänder und fünf Filter für den Empfang mit allgemeiner Abdeckung (GEN) aufgeteilt. Bandpassfilter werden automatisch entsprechend dem Frequenzband ausgewählt, um außerbandige Signale zu beseitigen und das gewünschte Signal an den RF-Verstärker zu senden.



15 separate Bandpassfilter

## Effektive QRM-Unterdrückung durch IF DSP

Der von Texas Instruments hergestellte schnelle 32-Bit-Gleitkomma-DSP, TMS320C6746 (maximal 2949 MIPS/ 2220 MFLOPS) wird für den ZF-Teil des FT DX 10 verwendet.

Der Signalprozessor arbeitet mit einer Taktfrequenz von 368.64 MHz.

Anerkannte Störungsreduzierungssysteme von Yaesu: SHIFT / WIDTH / NOTCH /

CONTOUR / APF (Audio Peak Filter) /

DNR (Digital Noise Reduction) /

NB (Störaustaster) mit Steuerelementen,

die über das Bedienfeld zugänglich sind.



ZF DSP-Betriebsstatusanzeige

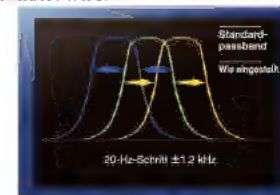


## ZF SHIFT / ZF WIDTH

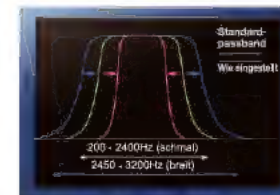
ZF SHIFT: Die relative Position des Durchlassbereichs kann ohne Änderung der Bandbreite verschoben werden, sodass Störsignale von der niedrigen oder hohen Seite des Durchlassbereichs abgewiesen werden.

ZF WIDTH: Durch Anpassung der Bandbreite können Störsignale von beiden Seiten des Durchlassbereichs entfernt werden, ohne die Position des Durchlassbereichs zu verändern.

Der Empfang kann ebenfalls verbessert werden, indem die Bandbreite der Funktion ZF WIDTH verkleinert und dann der Durchlassbereich mit ZF SHIFT verändert wird.



Konzeptabbildung ZF SHIFT

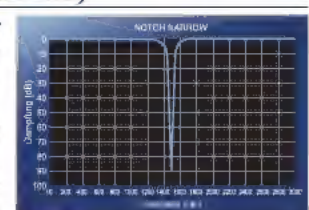


Konzeptabbildung ZF WIDTH

## ZF NOTCH / DNF (AUTO NOTCH)

Die Funktion ZF NOTCH weist ein sehr hohes „Q“ auf und produziert eine tiefe schmale Kerbe, die ein starkes Schwebungssignal effektiv entfernt.

Der DNF (Digitaler Notchfilter) folgt automatisch den störenden Überlagerungssignalen – auch dann, wenn es mehr als eines gibt und auch wenn die Schlagfrequenz sich im Lauf der Zeit ändert.



ZF NOTCH

## CONTOUR

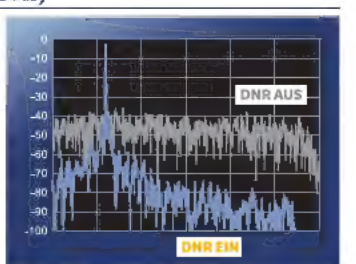
Die Funktion CONTOUR verändert die Form der Durchlassbereichs-Charakteristiken des ZF DSP-Filters, und die Signalattribute im Band können teilweise geändert werden. Im Unterschied zu den Steuerelementen ZF SHIFT und ZF WIDTH, die im gesamten Durchlassbereich aktiv sind, kann das als Tonsteuerelement verwendbare Steuerelement CONTOUR genutzt werden, um spezifische Sektoren des Durchlassbereichs zu verändern.



Konzeptabbildung CONTOUR

## DNR (Digital Noise Reduction)

Der Kreislauf der digitalen Rauschunterdrückung liefert 15 separate Parameter. Rauschunterdrückungskonstanten mit optimalem Arbeitspunkt können eingestellt werden, indem die 15 Schrittparameter entsprechend dem tatsächlichen Rauschen im HF-Band verändert werden. Die gewünschten Signalkomponenten werden gepeakt und die Rauschstörkomponenten werden effektiv unterdrückt.



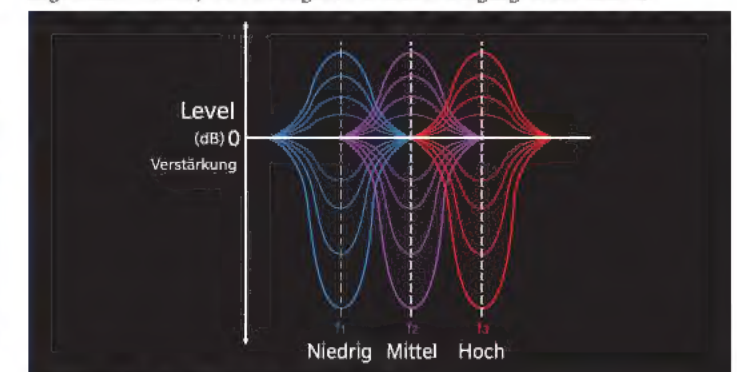
DNR (Digital Noise Reduction)

## APF (Audio Peak Filter)

Im CW-Betrieb entwickelt der integrierte APF (Audio Peak Filter) eine Audiospitze an der Signalfrequenz, wodurch das S/N und die Lesbarkeit des CW-Signals verbessert werden. Die Frequenz der APF-Spitze lässt sich fein ausrichten.

## 3-stufiger parametrischer Equalizer

Der 3-stufige parametrische Equalizer gleicht die niedrigen/mittleren/hohen Frequenzen des empfangenen Tons ab und wird auf jede AM-/SSB-/FM-Betriebsart abgestimmt. Die Tonlautstärke jeder Stufe kann abgestimmt werden, um bestmögliche Betriebsbedingungen zu schaffen.



Konzeptabbildung parametrischer 3-Stufen-Equalizer



## Reinheit des Sendesignals

### Hochreines Übertragungssignal mit hervorragenden TX-Phasenrauschcharakteristiken

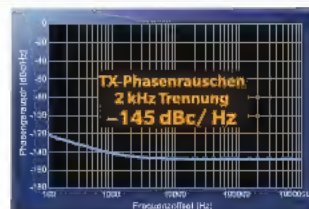
Die ausgezeichneten C/N-Charakteristiken des 250MHz HRDDS in der lokalen Oszillatorschaltung beeinflussen auch den Senderbereich.

Für den FT DX 10 wurde eine gründliche Untersuchung jedes Elements bis zur letzten TX-Stufe durchgeführt. Vom Taktgeber, der das lokale Signal der 250MHz HRDDS-Schaltung aufteilt und an jeden Block weitergibt, über das FPGA, den D/A-Wandler bis hin zum letzten Leistungsverstärker usw., wurden die neuesten Schaltungskonfigurationen sorgfältig ausgewählt, um die C/N-Charakteristiken des gesamten Senderblocks zu verbessern.



### Hervorragende Phasenrauschcharakteristiken im Sendebetrieb

Das direkt von einem 16-Bit-D/A-Wandler generierte Sendesignal des FTDX10 basiert auf dem lokalen qualitativ hochwertigen Signal, das vom 250MHz HRDDS generiert wird. Auf diese Weise wird Verzerrung und Rauschen erheblich unterdrückt, und das C/N des gesamten TX-Blocks wird verbessert. Das hat zur Folge, dass die Phasenrauschcharakteristiken im Sendebetrieb  $-145 \text{ dBc/Hz}$  bei 2 kHz Trennung erreichen.



TX-Phasenrauschen (14-MHz-Band, TX:100W, Mode:CW)

### Hochleistungsfähiger und stabiler Endverstärker

Der Sende-Endleistungsverstärkerbereich verwendet einen neu entwickelten Push-Pull-Silicon MOSFET RD70HUP2 (ein kleines Modul mit zwei MOS-FETs) und bietet hervorragende Linearität, wenig Verzerrung und einen stabilen hohen Ausgang von 100 W, selbst bei niedriger Spannung.



Silicon MOSFET mit wenig Verzerrung

### Ein großer Aluminiumkühlkörper mit geräuschem Kühlkörper

Das große Aluminiumdruckgussgehäuse gewährleistet einen stabilen Hochleistungsausgang, selbst bei Dauersendebetrieb und widrigen Umgebungsbedingungen. Außerdem ist ein 80-mm-Axialfluss-Kühlkörper für den Endverstärker an der Rückseite montiert. Bei längerem Betrieb wird der Temperaturanstieg im Gehäuse erkannt und der Lüfter eingeschaltet. Die Drehzahl wird in Abhängigkeit von der Temperatur automatisch eingestellt. Der Kühlkörper verwendet einen großen geräuscharmen Lagermotor und dreht mit niedriger Drehzahl, wodurch das akustische Geräusch während des ruhigen Nachtbetriebs minimiert wird.



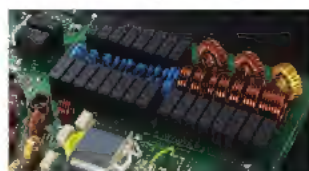
großes Aluminiumdruckgussgehäuse



Geräuscharmer Kühlkörper mit ø 80 mm

### Automatischer High-Speed-Antennentuner

Der interne Antennentuner des FTDX10 verwendet eine mikroprozessorgesteuerte LC-Relais-schaltung. Die Tuningdaten werden automatisch in einem großen Speicher mit 100 Kanälen abgelegt. Bei einem Frequenzwechsel werden die optimierten Antennentuningdaten sofort abgerufen, um die Abstimmzeit zu verkürzen und den besten Anpasspunkt zu realisieren.



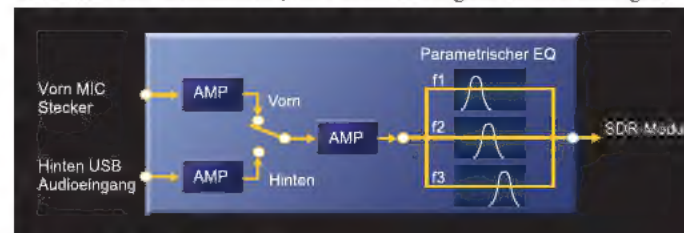
Automatischer Antennentuner

### Sendemonitor RF & AF

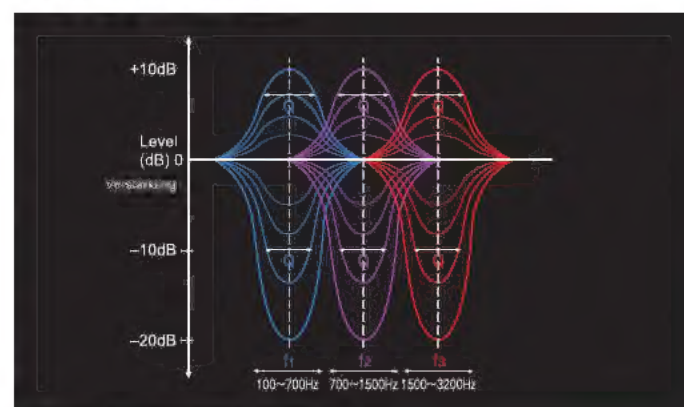
Das RF-Spektrum des Endverstärkersendesignals wird auf dem Scope-Bildschirm angezeigt; es ist möglich, die Qualität des gerade erzeugten Sendesignals visuell zu bestätigen. Auf der MULTI-Bildschirmanzeige können das RF-Spektrum des Tonsendesignals (AF-FFT-Anzeige) und das Oszilloskop gleichzeitig auf einem einzigen Bildschirm angezeigt werden. Auch kann die Wirkung der Einstellung des Sprachprozessors und des parametrischen Equalizers beobachtet werden.

### Dreistufiger parametrischer Equalizer des Mikrofonverstärkers (Betriebsart SSB/AM)

Die Modulationsschaltung des FTDX10 verwendet einen dreistufigen parametrischen Equalizer, der vielseitige digitale Variationen der TX-Audioqualität ermöglicht, indem das Audiospektrum des TX-Bands gebildet wird. Der parametrische Equalizer kann die niedrigen, mittleren und hohen Audiofrequenzen separat verändern. Dieser parametrische Drei-Stufen-Equalizer kann einen hochwertigen TX-Audiosound erzeugen, weil er sich fein einstellen lässt, ohne die Audiointegrität zu beeinträchtigen.



Blockdiagramm Mikrofonstromkreis



Konzeptabbildung parametrischer 3-Stufen-Equalizer

### Der bekannte Sprachprozessor von Yaesu

Der Sprachprozessor SSB nutzt die digitale IF-Signalverarbeitung, um die Verständlichkeit des übertragenen Signals bei stark gefragten Bändern und schwachen Signalen zu erhöhen. Der DSP erhöht die Durchschnittsleistung der wichtigen Sprachspektrumkomponenten und verringert die TX-Leistung der weniger wichtigen Komponenten. Der Kompressionsgrad lässt sich mit der Wählscheibe am Bedienfeld so einstellen, dass das gesendete SSB-Signal am besten zu Situation, Ausbreitungsbedingungen und Pile-up passt.

## Ausgezeichnete Sichtbarkeit und Touchscreen-Bedienfeld mit visueller 3DSS-Anzeige

### 5-Zoll-TFT-Farb-Touchscreen

Der große Vollfarb-Touchscreen ermöglicht eine intuitive Steuerung der Betriebsfrequenzen, der Messgeräte und der Hauptfunktionen.

### 5-Zoll-TFT-Farbdisplay

Größe: 5 Zoll breit

Auflösung: 800×480 Pixel

[Skopspezifikationen]

Sweep-Geschwindigkeit: (etwa) 30 FPS

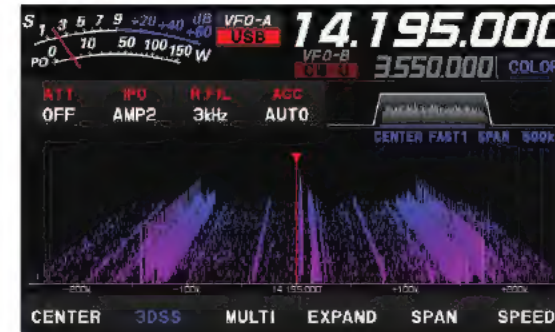
Anzeigebereich: 100 dB

Spannbreite: 1—1000 kHz



### 3DSS (dreidimensionaler Spektrum-Stream)

Das 3DSS zeigt die sich ständig verändernden Bandbedingungen in drei Dimensionen (3-D) an. Dabei erscheint die Frequenz als X-Achse (waagrecht), die Signalstärke als Y-Achse (senkrecht) und die Zeit als Z-Achse. Die Signalstärke wird zeitgerecht an die Rückseite des Bildschirms übertragen. Der Funker kann die konstanten Änderungen der Signalstärke intuitiv verfolgen.



### MULTI-Display

Mit der Betriebsart MULTI Display können das Oszilloskop und das Audioskop AF-FFT auf dem Bildschirm angezeigt werden, zusätzlich zur Anzeige des RF-Spektrums. Auf dem MULTI-Display können während der Überwachung des Empfangsbands mithilfe der Funktion AF-FFT auch gleichzeitig die Audioeigenschaften des Sendesignals der Kontaktstation betrachtet werden. Zugleich können der IF-Filter und die Störungsreduzierungsfunktionen am MULTI-Display beobachtet werden, um festzustellen, welchen Einfluss sie auf das Empfangssignal haben, auch bei einem Wettkampf usw.



MULTI-Display: Wasserfall



MULTI-Display: 3DSS

### Anzeige Empfängerbetriebsstatus

Der Status wichtiger Empfängerfunktionen wie etwa Abschwächer, RF-Verstärkung und Roofing-Filter werden auf dem Display angezeigt und können dort jederzeit bestätigt werden. Zum Ändern einer Einstellung berühren Sie sie und wählen Sie dann den passenden Typ oder Wert auf dem Display. Die Filteranzeigen zeigen Inband-Informationen sowie den Betriebsstatus der Störungsreduzierungsfunktion an.



### Vielseitige Bedienung per Touchscreen

Effiziente Änderung von Einstellungen und Abstimmung der Frequenz durch Berühren des Bilds auf dem Anzeigefeld.

### Analogmessgerät/Wahl der Betriebsart

Analogmessgerät, Betriebsart und Betriebsfrequenz werden im oberen Bereich des TFT-Farb-Touchscreen angezeigt. Durch Berühren des gewünschten Bilds kann ein Menü angezeigt und die Betriebsart gewählt werden; auch wird das Messgerät angezeigt, dass während des Sendebetriebs aktiv ist.

### Direkte Eingabe der Frequenz

Neben den Frequenzwechseln mittels VFO-Regler unterstützt das FTDX10 die Eingabe von zehn Hauptfrequenzen über die Tastatur, die angezeigt wird, wenn der Frequenzanzeigebereich des TFT-Displays berührt wird.



### Sofortfrequenzeinstellung mit Skopbildschirm

Die Frequenz des Funkgeräts kann sofort auf ein an der Scope-Bildschirmanzeige angezeigtes Signal abgestimmt werden, indem die Spitze des gewünschten Signals berührt wird.



### Vielfältige Skopbetriebsarten

#### Center-Modus (CENTER)

Diese Betriebsart erlaubt die bequeme Überwachung des Betriebsfrequenzspektrums. Die Empfangsfrequenz wird immer in der Mitte des Bildschirms und innerhalb des mit „SPAN“ eingestellten Bereichs angezeigt.



#### FIX-Modus (FIX)

Der FIX-Modus ist praktisch für den Betrieb in einem festen Band. Durch Drücken und Halten der Taste F1 kann die Startfrequenz des Skops eingegeben werden. Dann „SPAN“ entsprechend dem Bandplan einstellen, um den festgelegten Bereich zu überwachen.



#### Cursor-Modus (CURSOR)

Überwacht das Spektrum innerhalb des mit „SPAN“ festgelegten Bereichs, wie in der FIX-Betriebsart. Wenn die Frequenz (Marke) über die obere oder untere Grenze des Bereichs bewegt wird, wird automatisch ein Bildlauf durchgeführt, und das Spektrum außerhalb des Einstellbereichs kann beobachtet werden.





## Bedienfeld mit hervorragender Bedienerfreundlichkeit und Sichtbarkeit

Der 5-Zoll-TFT-Farb-Touchscreen bietet intuitive Bedienung und hervorragende Sichtbarkeit. Wichtige primäre Betriebsfunktionen nahe am VFO-Regler ermöglichen sofortigen Zugriff.



### MPVD (Äußere VFO-Mehrzweckwählscheibe)

Der große MPVD-Mehrzweckregler an der Außenseite des VFO-Reglers erlaubt bequemes und schnelles Abstimmen der Frequenz in Kombination mit dem VFO-Regler. Außerdem kann der MPVD-Regler zur Abstimmung anderer Funktionen zugewiesen werden, die im stets veränderlichen HF-Kommunikationsbetrieb wichtig sein könnten, ohne dass Sie Ihre Hand vom VFO-Regler nehmen müssen.



Äußere VFO-Mehrzweckwählscheibe

### Taste CS (Nutzerwahl)

Die Taste CS (benutzerdefiniert) kann über das Benutzermenü zugewiesen werden, um eine oft benötigte Funktion mit einer einzigen Berührung aufzurufen. Bei den als CS zugewiesenen Funktionen können die Konfigurationen mit der MPVD-Wählscheibe geändert und angepasst werden.



Benutzerdefinierte Taste

### SD-Speicherkarteneinschub

Auf einer handelsüblichen SD-Speicherkarte können Sie den Kommunikationsbericht, Einstellungen des Funkgeräts, Speicherinhalte und Bildschirmabzüge speichern. Außerdem wird die Firmware über die SD-Karte aktualisiert.



Schlitz SD-Karte

## Verschiedene Funktionen für komfortable Bedienung

### CW-Betrieb

#### Anzeige CW zero-in

Die TX-CW-Nebentonfrequenz ist im Bereich von 300 bis 1050 Hz einstellbar. Diese Tonhöhenfrequenz wird bei der Übertragung als Referenzwert genutzt und garantiert so, dass zwischen den Tonhöhen von TX und RX kein Unterschied besteht. Das FTDx10 hat eine Balkenanzeige für die CW-Abstimmung. Die Anzeige erlaubt, das Signal der Schwebungsnullung (Zero-in-Punkt) auf Übereinstimmung mit der programmierten Tonhöhe zu prüfen und dies zu bestätigen.



CW Zero-in (Balkenanzeige)

#### CW Auto Zero-in

CW Auto Zero-in misst die Frequenz des empfangenen CW-Signals und tunt den Schwebungsfrequenzoszillator automatisch passend zur programmierten Tonhöhenfrequenz (Auto Zero-in). Selbst für einen erfahrenen Funker ist es manchmal schwierig, die Schwebungsnullung nur nach Gehör durchzuführen. Diese Funktion ermöglicht die automatische Schwebungsnullung mit nur einer Berührung, und der Funker kann sehr schnell mit dem QSO beginnen.



CW-Auto-Zero-in-Taste

#### CW Reverse

Wenn es während des CW-Betriebs zu einer Störung im empfangenen Signal kommt, bietet die CW-Umkehrfunktion die Möglichkeit, die Störung durch Umkehren des Seitenbands zu entfernen.

### FUNC (Funktions)-Regler

Den FUNC-Regler drehen, um ein Element aus dem Einstellungsmenü auszuwählen oder Einstellwerte zu ändern usw. Der FUNC-Drehregler kann gedrückt werden, um schnell ein Element auszuwählen und dann die Einstellwerte oder -pegel mit dem Regler anzupassen. Es kann eine häufig benutzte Funktion oder ein Einstellungsmenü zugeordnet werden, sodass ein schneller Zugriff ermöglicht wird und die Einstellung einfach durch Drehen des Reglers erfolgt.



Funktionsregler

### QMB-Funktion (Quick Memory Bank)

Die QMB-Funktion kann verwendet werden, um einen zweckgebundenen Speicherkanal (QMB: Quick Memory Bank) zu speichern. Der Speicher kann mit einer Berührung einfach wieder aufgerufen werden. Die Quick Memory Bank speichert die Frequenz, die Betriebsart und auch die Sende-/Empfangseinstellungen, Filter und andere Parameter, sodass der Betrieb schnell und im besten Zustand beginnen kann, ohne dass bei einem Wechsel der Bänder erneut Einstellungen vorgenommen werden müssen. Die Speichereinstellungen können mühelos geprüft werden, indem die Speicherinhalte auf dem Display aufgelistet werden. (Bis zu 10 Speicherkanäle sind verfügbar.)



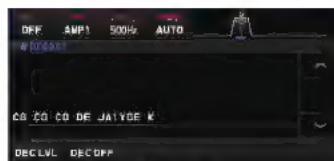
QMB (Quick Memory Bank) -Taste

### Bandstapelfunktion

Mit der Dreifach-Band-Stack-Funktion des FTDx10 können für jedes Band bis zu drei bevorzugte Frequenzen und Betriebsarten gespeichert werden. Die Funktion ist beim Wechseln der Frequenz oder Betriebsart sehr effektiv, während auf einer DX-pedition oder in einem Wettkampf dasselbe Band genutzt wird.

### CW-Decodierung

Die CW-Decodierungsfunktion des FTDx10 dient zum Decodieren des Morsecodes und zum Anzeigen von Zeichen und Text auf dem Display.



CW-Decodierungsdisplay

### Formung des CW-Keyingsignals durch FPGA

Die Anstiegs-/Abfallzeit des TX-Signals (Sendesignal-Wellenform) während des CW-Keying lässt sich in 4 Schritten anpassen. In jeder Einstellung kann die Signalformung durch digitale FPGA-Verarbeitung ein Sendesignal mit einer idealen Form produzieren.

### Weitere CW-Funktionen

- Eingebauter elektronischer Keyer (Keyermoduswahl: A/B/Y/ACS)
- Contest-Speicher-Keyer
- Emulation Bug-Keying
- Keyer-Gewichtsteuerung
- Keyer-Paddle Dot-Dash-Umkehr
- Automatisches Zusammenzählen Wettbewerbszahlen
- Bakenfunktion zum wiederholten Senden einer gespeicherten CW-Nachricht in festen Intervallen
- CW Full Break-in
- CW Semi Break-in
- CW Verzögerungszeitwahl (30 msec bis 3000 msec)
- CW Keying-Geschwindigkeitskontrolle (4 wpm bis 60 wpm)
- CW Direkt-Keying-Funktion im SSB-Modus
- CW SPOT

### RTTY (FSK)/PSK-Betrieb

Das FTDx10 hat einen eingebauten Codierer und Decodierer für die digitalen Kommunikationsbetriebsarten FSK und PSK (BPSK/QPSK) zur Verwendung mit RTTY und PSK31.

### RTTY Codierungs-/Decodierungsfunktion

Die Codierungs- und Decodierungsfunktionen von RTTY lassen sich mit der Markierung auf der Filterfunktion, die zusammen mit dem Decodierungsbildschirm angezeigt wird, mühelos auf das empfangene Signal tunen. Markierungsfrequenz, SHIFT-Breite und Baudot-Code lassen sich im Einstellungsmenü ändern. Außerdem kann das FTDx10 mit einem handelsüblichen USB-Kabel (A-B) an einen PC angeschlossen werden, was den RTTY-Betrieb mit handelsüblicher Datenkommunikationssoftware ermöglicht.

## Weitere praktische Funktionen

### Wahl der optimalen RF-Verstärkung durch IPO (Intercept-Punkt-Optimierung)

Je nach Antenne und Zustand des empfangenen Signals kann die Verstärkung des Empfänger-RF-Verstärkerbereichs aus drei Betriebszuständen ausgewählt werden, um ein Signal von optimaler Stärke in den Mischer einzugeben. IPO ist effektiv bei schwierigen Empfangsbedingungen wie bei Niederfrequenzbändern. AMP1 (Verstärkung etwa 10 dB) liefert ein Gleichgewicht aus Empfindlichkeit und Eigenschaften, indem eine Stufe der RF-Verstärkung angeschlossen wird. AMP2 (Verstärkung etwa 20 dB) nutzt zwei Stufen des RF-Verstärkers, um die Empfindlichkeit zu maximieren.



### Funktion AGC (Automatische Verstärkungssteuerung)

AGC passt die Gesamtverstärkung des Empfängers automatisch je nach der Stärke des empfangenen Signals an. Dadurch wird verhindert, dass der Empfänger gesättigt wird und eine Verzerrung verursacht. Im AUTO-Modus wird die Zeitkonstante automatisch gemäß der Betriebsart umgeschaltet. Bei Geräuschen oder Fading kann die Zeitkonstante der AGC-Schaltung je nach Situation manuell umgeschaltet werden, um in einem optimalen Zustand zu empfangen. Die AGC-Einstellung wird für jeden Bandstapel erneut aufgerufen.

### Die Quick-Funktion sorgt für unkomplizierten SPLIT-Betrieb

Dank der Quick-Split-Funktion können verschiedene Frequenzen verwendet werden, die auf das A- und B-Band eingestellt sind, was einen reibungslosen und bequemen Betrieb während DX-peditions ermöglicht.

#### ■ Funktion Quick Split

Die Empfangsfrequenz auf dem Betriebsband einstellen und die Taste SPLIT gedrückt halten. Die Sendefrequenz ist 5 kHz (Ursprungseinstellung) höher eingestellt als die Empfangsfrequenz und der Splitbetrieb kann schnell aufgenommen werden. (Im Einstellungsmenü können Sie die Offsetfrequenz festlegen oder ändern.)

#### ■ Quick-Split-Eingabe

Wenn im Einstellungsmenü Quick-Split-Eingabe gewählt ist, können Sie die Taste SPLIT gedrückt halten und die Offsetfrequenz über das Touchpanel auf dem Bildschirm angeben.

## Umfangreiche externe Ein-/Ausgabeverbindungen

### Kompatibler Auto-Antennentuner mit langem Draht (FC-40)

Ein Tuneranschluss an der Rückwand unterstützt den Auto-Antennentuner FC-40, der zu einem Draht mit einer Länge von 20 m oder mehr für Amateurbänder 1.8 MHz bis 30 MHz, 50 MHz bis 54 MHz passt. Passende Frequenzen werden in 200 passenden Speichern abgelegt, was bei der Rückkehr zu einer zuvor benutzten Betriebsfrequenz eine viel schnellere Abstimmung ermöglicht.

### Externer Displayanschluss

Ein Anschluss für ein externes Display (DVI-D) an der Rückwand liefert eine digitale Videoausgabe für die Verbindung mit einem Monitor mit großem Bildschirm.



### RTTY/PSK-Textspeicher

RTTY-Textspeicher und PSK-Textspeicher (jeder mit maximal 50 Zeichen × 5 Kanäle) können Sätze speichern, die in der RTTY- und PSK-Übertragung häufig verwendet werden. Die vorgeschriebenen Nachrichten können mithilfe des Touchscreens übermittelt werden, oder die optionale FH-2 (Fernbedienungseinheit) kann angeschlossen werden.

### Rundfunkempfang

- Empfangsfunktion mit allgemeiner Abdeckung von 30 kHz bis 75 MHz (Leistung ist nur für Frequenzen auf Amateurfunkbändern garantiert)
- Wide/Narrow-Mode FM/AM
- Datenkommunikation wie RTTY/PSK, externer Verbindungsanschluss
- ATT (Abschwächer)
- NB (Störaustastung)
- Suchlauffunktion: VFO-Suchlauf, Speichersuchlauf, PMS (programmierbarer Speichersuchlauf)

### Übertragung

- VOX (automatische Sprachübertragung)
- Einstellung VOX-Verstärkung/Anpassung Anti-VOX-Verstärkung
- MOX (Übertragung halten)
- TOT (Timeout-Timer)
- TX-Monitor
- CTCSS-Kodierung (50 Codes im FM-Modus)
- Sprachspeicher (Sprachaufzeichnung für die Übertragung: bis zu 90 Sekunden × 5 Kanäle)

### Bedienbarkeit

- Anpassung des VFO-Reglermoments
- Frequenzverschiebung durch Touchpanel-Betrieb
- Frequenzeingabe numerisches Tastenfeld
- Hauptreglerverriegelung
- Screenshot
- Bandstapelfunktion (speichert die Einstellungen ohne Umschalten des Betriebsbands (3 Speicher pro Band))
- Wahl der Tastatursprache (Eingabesprache)

### Anzeige

- Anzeige Empfängerbetriebsstatus
- Variable Sweep-Geschwindigkeit Skopanzeige
- Funktionsmenüanzeige
- Verschiedene Wahlmöglichkeiten Messgerätsanzeige
- Displayschoner
- Anzeigefunktion EXPAND zum senkrechten Expandieren des Skopanzegebilds

### Anschluss ACC

Ein optionales LAN-Gerät lässt sich mit dem Anschluss ACC (Zubehör) verbinden, um einen Fernbetrieb über LAN oder das Internet vorzunehmen.

### Fern Tastenfeld FH-2 für bequeme Nachrichtenspeichersteuerung

Die optionale Fernbedienungseinheit (FH-2) unterstützt die Nachrichtenspeicherfunktion, mit der kurze Sprachnachrichten aufgezeichnet und gesendet werden. Sie unterstützt auch den Contest Memory Keyer, der für den CW-Betrieb verwendet wird, um kurze Wettkampfnachrichten usw. zu senden.

### Drei verfügbare USB-Anschlüsse

Zwei USB-Anschlüsse (Typ A) an der Rückseite stehen für den Betrieb des Funkgeräts und die Eingabe von Text mittels einer angeschlossenen Maus oder Tastatur zur Verfügung. Der USB-Anschluss (Typ B) unterstützt den CAT-Betrieb, den Audioeingang/-ausgang und die TX-Steuerung.



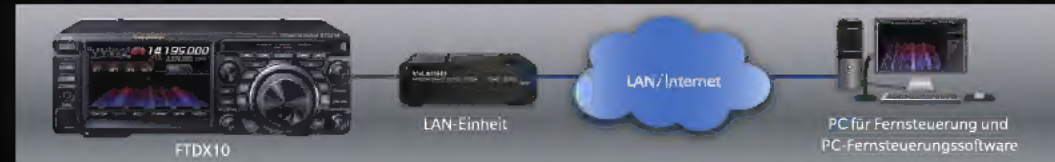
## Fernbedienung mit dem Netzwerk-Fernbedienungssystem

### Unterstützt Spektrumskop- und andere Funktionen

### Ermöglicht bequemen Betrieb, auch von einem entfernten Ort aus

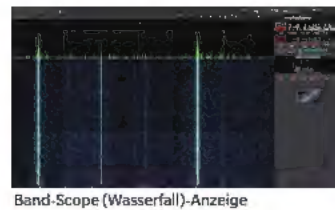
Das Netzwerk-Fernbedienungssystem gestattet den Betrieb des Funkgeräts per LAN oder Internet von einem entfernten Ort aus. (erfordert optionales externes LAN-Gerät)

Im Fernbetrieb erlauben die Grundfunktionen, das Spektrumskop und die vielseitigen Anzeigen des Funkgeräts eine komplexe Steuerung der Station. Außerdem gibt es verschiedene erfreuliche Nutzungsmöglichkeiten wie etwa die Überwachung des Bandstatus auf einem großen Display an einem Ort weit weg von der „Funkbude“ über eine Verbindung mit einem LAN-Heimnetzwerk.



### Wertvolle Funktionen im Fernbetrieb

- Vielseitig gestaltetes Bedienfeld
- Einfacher Sende-/Empfangsbetrieb
- RF-Band-Scope-Funktion (3DSS, Wasserfallanzeige)
- MULTI-Bildschirmanzeige (Band-Scope/Oszilloskop/AF-FFT)
- Roofing-Filter- und Störungsreduzierungsfunktionen
- Speicherkanaalfunktion
- Sonstiges



Band-Scope (Wasserfall)-Anzeige



MULTI-Bildschirmanzeige (3DSS)

### Externer Displayanschluss

An der Rückseite des Gerät befindet sich ein externer Digitalvideoausgangsanschluss (DVI-D). Das externe Display kann mit einem handelsüblichen DVI-D-Digitalkabel direkt angeschlossen werden, ohne dass eine LAN-Verbindung oder ein LAN-Gerät benötigt wird. Der Anschluss ermöglicht Bedienung und Kommunikation per Video, z. B. das Anzeigen detaillierter Bandbedingungen oder Filtereinstellungen auf einem großen Monitor mit hoher Auflösung.



### Bedienfeld/Rückseite

#### Bedienfeld



#### Bedienfeld

- 1 PHONES**  
Kopfhörerbuchse: Mono (ø 3,5 mm)  
\*Wenn Kopfhörer angeschlossen sind, wird die Ausgabe des eingebauten Lautsprechers stummgeschaltet
- 2 MIC**  
Mikrofonstecker (8-polig)
- 3 Schlitz SD-Karte**  
Auf einer handelsüblichen SD-Karte können Kommunikationsaufzeichnungen, Einstellungen des Funkgeräts und Speicherinhalte gespeichert werden. Außerdem wird die Firmware über die SD-Karte aktualisiert

#### Rückseite



#### Rückseite

- 4 RTTY/DATA**  
Anschlusseinheit für RTTY, TNC-Verbindungsanschluss für Paketkommunikation
- 5 ANT**  
Antennenanschluss (Typ M)
- 6 GND**  
Masseklemme
- 7 KÜHLGITTER**
- 8 REM**  
Verbindungsanschluss Fernsteuerungstastatur FH-2
- 9 LINEAR**  
Zum Anschluss eines Linearverstärkers
- 10 EXT SPKR**  
Mono-Lautsprecheranschlussbuchse (ø 3,5 mm) für den Anschluss eines externen Lautsprechers (4 Ω–16 Ω)
- 11 DC IN**  
Verbindungsanschluss Stromversorgung DC 13,8 V
- 12 KEY**  
CW-Key-Buchse Anschluss für CW-Taste und elektronischen Keyer (ø 6,3 mm)
- 13 EXT-DISPLAY**  
Verbindungsanschluss externes Display (DVI-D)
- 14 USB-Buchsen**  
Verbindungsanschlüsse USB (Typ A) für Tastatur und Maus
- 15 USB-Buchse**  
USB-Anschluss (Typ B) für CAT/Audioeingang/-ausgang, TX-Steuerung
- 16 ACC**  
Verbindungsanschluss externes Gerät
- 17 RS-232C**  
RS-232C-Anschluss für gerades Kabel (Fernsteuerung per PC)
- 18 TUNER**  
Verbindungsanschluss externer Antennentuner

### Zubehör

**XF-130CN**  
CW-Schmalfilter  
9.005 MHz/CW 300 Hz

**SP-30**  
Hochwertige externe Lautsprecher  
• Lautsprecherdurchmesser: 77 mm  
• Höchsteingabe: 12 W  
• Impedanz: 4 Ω  
• Abmessungen (B×H×T): (ca.) 115×91×263 mm  
• Gewicht (ca.): 1,5 kg

**M-1**  
Referenzmikrofon  
• Konfiguration Dual-Mikrofon  
• Ruckfreie PTT-Taste mit langem Anschlag  
• Gut sichtbare AUF-SENDUNG-LED  
• Grafischer Neunband-Equalizer für jedes Mikrofonelement  
• Eingebaute Aufnahme- und Wiedergabefunktion

**M-100**  
Zwei-Elemente-Mikrofon  
• Konfiguration Dual-Mikrofon  
• Ruckfreie PTT-Taste mit langem Anschlag  
• Gut sichtbare AUF-SENDUNG-LED  
• Eingebaute Aufnahme- und Wiedergabefunktion

**M-70**  
Tischmikrofon  
• Ruckfreie PTT-Taste mit langem Anschlag  
• Tieftonfilter

**SSM-75E**  
Handmikrofon  
(mitgeliefertes Zubehör)

**YH-77STA**  
Leichter Stereo-Kopfhörer

**FH-2**  
Fernsteuerungstastenfeld

**MHG-1**  
Seitlicher Tragegriff

**CT-39A**  
Packet-Schnittstellenkabel

**FC-40**  
Langer Draht, kompatibel mit externem automatischem Antennentuner

**SCU-LAN10**  
LAN-Gerät  
Netzwerkfernsteuerungssystem

**Rückseite**  
ACC CAT/ RS-232C LAN- USB- Anschluss Anschluss

**ATAS-25**  
Active-Tuning Antenne  
(manuelle Ausführung)

**ATAS-120A**  
Active-Tuning-Antenne  
(automatische Ausführung)

**ATBK-100**  
Antennenbasissatz für ATAS-120A  
für Basisbetrieb auf 6-m-Band

### Technische Daten

| Allgemeines                        |   |
|------------------------------------|---|
| TX-Frequenzbereiche                | 1,8-MHz-Band — 50-MHz-Band (nur Amateurfunkbänder)<br>70 MHz — 70,5 MHz (nur UK-Amateurfunkbänder)  |
| RX-Frequenzbereich                 | 30 kHz — 75 MHz (Betrieb)<br>1,8 MHz — 29,699999 MHz (spezifizierte Leistung, nur Amateurfunkbänder)<br>50 MHz — 53,999999 MHz (spezifizierte Leistung, nur Amateurfunkbänder)<br>70 MHz — 70,499999 MHz (spezifizierte Leistung, nur UK-Amateurfunkbänder) |
| Sendemodi                          | A1A (CW), A3E (AM), J3E (LSB/USB), F3E (FM), F1B (RTTY), G1B (PSK)  |
| Frequenzschritte                   | 1/5/10 Hz (SSB, CW), 10/100 Hz (AM, FM)   |
| Antennenimpedanz                   | 50 Ω, unsymmetrisch (Antennentuner AUS)<br>16,7 — 150 Ω, unsymmetrisch (Tuner EIN, 1,8 MHz — 29,7-MHz-Amateurfunkbänder)<br>25 — 100 Ω, unsymmetrisch (Tuner EIN, 50-MHz-Amateurfunkband)   |
| Betriebstemperaturbereich          | 0°C bis +50°C   |
| Frequenzstabilität                 | ±0,5 ppm (nach 1 Minute bei 0°C bis +50°C)  |
| Versorgungsspannung                | DC 13,8 V ± 15 %  |
| Leistungsaufnahme (ca.)            | Rx (kein Signal) 2,5 A<br>Rx (Signal vorhanden) 3,0 A<br>Tx (100 W) 2,3 A   |
| Abmessungen (B×H×T)                | 266 × 91 × 263 mm   |
| Gewicht (ca.)                      | 5,9 kg  |
| Sender                             |   |
| Leistungsausgang                   | 100 W (CW, LSB, USB, FM, RTTY, PKT), 25 W (AM)  |
| Modulationstypen                   | J3E (SSB): Symmetrisch<br>A3E (AM): niedriger Pegel (Vorstufe)<br>F3E (FM): variable Reaktanz   |
| Max. FM-Abweichung                 | ±5,0 kHz/±2,5 kHz (schmal)  |
| Harmonische Strahlung              | Besser als -50 dB (1,8 MHz — 29,7-MHz-Amateurfunkbänder)<br>Besser als -63 dB (50-MHz-Amateurfunkband, 100 W)   |
| SSB-Trägersignalanderdrückung      | Mindest 60 dB unterhalb Spitzenausgang  |
| Unwünschte Seitenbandunterdrückung | Mindest 60 dB unterhalb Spitzenausgang  |
| Bandbreite                         | 3 kHz (LSB/USB), 500 Hz (CW)<br>6 kHz (AM), 16 kHz (FM)   |
| Audiodansprechvermögen (SSB)       | Nicht mehr als -6 dB von 300 bis 2700 Hz  |
| Mikrofonimpedanz                   | 600 Ω (200 bis 10 kΩ)   |

| Empfänger                      |  |                     |
|--------------------------------|--|---------------------|
| Empfängerschaltung             | Doppelsuperhet   |                     |
| Zwischenfrequenzen             | 1. IF 9 005 MHz<br>2. IF 24 kHz  |                     |
| Empfindlichkeit (TYP)          | SSB/CW (BW: 2,4 kHz, 10 dB S+N/N)<br>1,8 MHz — 30 MHz 0,16 µV (IPO: AMP2)<br>50 MHz — 54 MHz 0,125 µV (IPO: AMP2)<br>70 MHz — 70,5 MHz 0,16 µV (IPO: AMP2)<br>AM (BW: 6 kHz/10 dB S+N/N, 30 % Modulation bei 400 Hz)<br>0,5 MHz — 1,8 MHz 7,9 µV<br>1,8 MHz — 30 MHz 2 µV (IPO: AMP2)<br>50 MHz — 54 MHz 1 µV (IPO: AMP2)<br>70 MHz — 70,5 MHz 2 µV (IPO: AMP2)<br>FM (BW: 12 kHz, 12 dB SINAD, 3,5 kHz DEV bei 1 kHz)<br>28 MHz — 30 MHz 0,25 µV (IPO: AMP2)<br>50 MHz — 54 MHz 0,2 µV (IPO: AMP2)<br>70 MHz — 70,5 MHz 0,25 µV (IPO: AMP2) |                     |
| Selektivität (WIDTH: Mitte)    | Betriebsart  | -6dB                |
|                                |  | -60dB               |
| IF-Unterdrückung               | CW (BW: 0,5 kHz)   | 0,5 kHz oder besser |
|                                | SSB (BW: 2,4 kHz)  | 2,4 kHz oder besser |
| Spiegelfrequenzunterdrückung   | AM (BW: 6 kHz)   | 6 kHz oder besser   |
|                                | FM (BW: 12 kHz)  | 12 kHz oder besser  |
| Maximale Audioausgangsleistung | 70 dB oder besser (1,8 MHz — 28-MHz-Amateurfunkbänder)   | 25 kHz oder weniger |
|                                | 60 dB oder besser (50-MHz-Amateurfunkbänder)   |                     |
| Audiodausgangsleistung         | 70 dB oder besser (1,8 MHz — 28-MHz-Amateurfunkbänder)   |                     |
|                                | 60 dB oder besser (50-MHz-Amateurfunkbänder)   |                     |
| Leistungsgelührte Strahlung    | 2,5 W in 4 Ω mit 10 % THD (Klirrfaktor)<br>4 bis 16 Ω (4 Ω: Nennwert)<br>Unter 4 nW  |                     |

\* Änderungen an technischen Daten im Interesse technischer Verbesserungen ohne Vorankündigung oder weitergehende Verpflichtung vorbehalten. Technische Daten sind nur innerhalb der Amateurfunkbänder garantiert.



Über diese Broschüre: Wir haben diese Broschüre so umfassend und faktisch richtig wie möglich erstellt. Wir behalten uns jedoch das Recht vor, jederzeit Änderungen an Ausrüstung, optionalem Zubehör, technischen Daten, Modellnummern und Verfügbarkeit vorzunehmen. Genaue Frequenzbereiche können in einigen Ländern abweichend sein. Einiges hierin abgebildete Zubehör ist in einigen Ländern möglicherweise nicht erhältlich. Einige Angaben können seit der Drucklegung aktualisiert worden sein. Fragen Sie bitte Ihren Yaesu-Vertragshändler nach vollständigen Einzelheiten.

**YAESU**  
The radio

**YAESU MUSEN CO., LTD.** <http://www.yaesu.com/jp>  
Tennozu Parkside Building  
2-5-8 Higashi-Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0002, Japan

**YAESU USA** <http://www.yaesu.com>  
**US Headquarters** 6125 Phyllis Drive, Cypress, CA 90630, U.S.A.

**YAESU UK** <http://www.yaesu.co.uk>  
Unit 12, Sun Valley Business Park, Winnall Close  
Winchester, Hampshire, SO23 0LB, U.K.

